

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : 2 531 666
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : 83 09663

(51) Int Cl³ : B 60 H 3/00.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 10 juin 1983.

(30) Priorité DE, 11 août 1982, n° P. 32 29 866.8.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 17 février 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG. — DE.

(72) Inventeur(s) : Werner Fehr.

(73) Titulaire(s) :

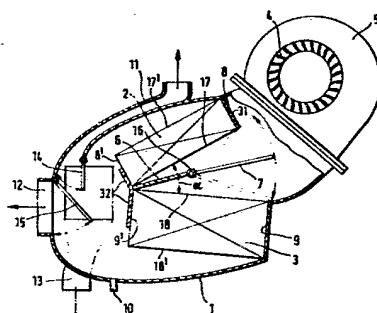
(74) Mandataire(s) : Regimbeau, Corre, Martin, Schrimpf, Warcoin et Ahner.

(54) Installation de climatisation pour un véhicule automobile, notamment pour une voiture de tourisme.

(57) L'invention concerne une installation de climatisation pour un véhicule automobile, notamment pour une voiture de tourisme.

Dans cette installation de climatisation comportant, dans un boîtier 1 un radiateur 2, un évaporateur 3 et une soufflante 5, le radiateur 2 et l'évaporateur 3 sont disposés parallèlement à la direction d'écoulement de l'air et il est prévu des moyens 7 influençant le courant d'air chargeant l'évaporateur 3 et qui sont combinés à des moyens servant à influencer l'écoulement d'air chargeant le radiateur 2 de telle sorte qu'une modification du débit d'air à travers le radiateur 2 provoque une évaporation inverse du débit d'air à travers l'évaporateur 3.

Application notamment aux climatiseurs de voitures de tourisme.



L'invention concerne une installation de climatisation pour un véhicule automobile, notamment pour une voiture de tourisme, qui comporte dans un boîtier un radiateur, un évaporateur, une soufflante et un moyen pour influencer le courant d'air chargeant le radiateur.

La demande de brevet allemand publiée sous le N° 30 46 336 a fait connaître une installation de climatisation pour un véhicule automobile, dans laquelle le courant d'air entraîné par une soufflante est envoyé à travers un évaporateur et y est refroidi. L'air refroidi est ensuite échauffé, selon le besoin du point de vue température, dans un radiateur monté en aval de l'évaporateur. L'air traité de cette manière parvient ensuite à des buses respectives de sortie situées dans le véhicule. Dans un tel dispositif, on parle de ce que l'on appelle un "Reheat-System" (désignation anglaise signifiant système à réchauffage). Un dispositif semblable est décrit dans la demande de brevet allemand publiée sous le N° 25 30 133.

Les systèmes connus présentent comme inconvénient le fait que la consommation d'énergie est relativement élevée étant donné que l'air est tout d'abord refroidi et déshumidifié même si cela n'est pas nécessaire en raison des températures extérieures. En outre, le givrage de l'évaporateur ne peut pas être empêché de façon sûre dans le cas de conditions atmosphériques humides et modérément chaudes. De même l'élimination de l'eau à partir du courant d'air directement en aval de l'évaporateur est dans une large mesure incomplète, de sorte que l'eau de condensation se déposant dans l'évaporateur parvient en partie dans le radiateur et y est à nouveau évaporée. Un inconvénient particulier résulte également de la chute de pression dans l'échangeur de chaleur branché en série, ce qui entraîne une limitation de la quantité d'air maximale.

Dans les dispositifs connus, selon le besoin, une partie du courant d'air contourne le radiateur au moyen d'une dérivation. En raison de la différence importante de chute de pres-

sion dans la dérivation et dans le radiateur, on ne peut pas obtenir des régulations linéaires de la température au moyen d'un volet de ventilation avec un air de mélange. Il s'est également avéré être un inconvénient que l'échauffement direct de l'air par tourbillonnement arrière au niveau du radiateur malgré la présence du volet de ventilation de réglage fermé est si important qu'il est toujours nécessaire d'avoir une soupape d'adduction d'eau pour obtenir le chauffage nul, dans la mesure où le radiateur n'est pas fermé des deux côtés, ce qui nécessiterait la présence de deux volets de ventilation.

C'est pourquoi le but de l'invention est de créer une installation de climatisation du type indiqué plus haut, qui permette d'éviter les inconvénients du dispositif connu et qui possède en outre un plus faible volume de construction. Ce problème est résolu conformément à l'invention dans le cas d'une installation de climatisation du type indiqué, grâce au fait que le radiateur et l'évaporateur sont disposés parallèlement à l'écoulement de l'air et qu'il est prévu un moyen servant à influencer le courant d'air chargeant l'évaporateur, les moyens servant à influencer les courants d'air étant reliés entre eux de telle manière qu'une modification du débit d'air à travers le radiateur provoque une variation inverse du débit d'air à travers l'évaporateur.

L'installation de climatisation conforme à l'invention présente notamment les avantages suivant:

- Volume relativement faible de construction,
- besoins en énergie nettement plus faibles,
- réduction du risque de givrage de l'évaporateur,
- régulation linéaire plus fine de la température,
- purge complète de l'eau de l'évaporateur.

Conformément à une variante de réalisation de l'objet de l'invention, le radiateur et l'évaporateur sont disposés en faisant l'un par rapport à l'autre un angle divergent à l'opposé de la direction d'écoulement de l'air, l'angle

atteignant de préférence 35°. De cette manière, on peut réaliser le boîtier avec une forme parabolique et par conséquent avec une conformation plus appropriée pour l'écoulement, des renvois des courants d'air à travers les échangeurs de chaleur n'étant pas nécessaires.

Afin que l'eau condensée dans l'échangeur de chaleur ne soit pas à nouveau évaporée par l'échauffement, mais soit complètement évacuée, il est proposé que l'évaporateur soit disposé dans l'espace dans une position plus basse que le radiateur et qu'il soit prévu dans le boîtier, et ce au-dessous de l'évaporateur, une ouverture servant à la purge.

Afin d'obtenir une conformation aussi simple que possible des moyens servant à influer sur des courants d'air chargeant le radiateur et l'évaporateur, il est proposé de prévoir un seul volet de ventilation qui est disposé entre le radiateur et l'évaporateur et tourillonné de façon à pouvoir pivoter sur une extrémité. Ce volet de ventilation est disposé de préférence à une extrémité d'une paroi séparant partiellement l'espace compris entre l'évaporateur et le radiateur et présente une plage de basculement s'étendant sur un angle d'environ 60° à 70°.

Afin de pouvoir obtenir une chute de pression aussi faible que possible du côté de l'air, pour l'installation, il est nécessaire de réaliser toutes les voies de circulation d'air avec une forme aérodynamique. C'est pourquoi il est approprié de réaliser avec une forme de parallélogramme suivant la direction d'écoulement de l'air, toutes les sections transversales de l'évaporateur et/ou du radiateur. De ce fait, l'échange thermique spécifique et notamment celui de l'évaporateur augmente également.

Afin d'obtenir un étagement de la température en ce qui concerne les différents canaux de sortie, il est approprié de disposer la soufflante en amont du radiateur et de l'évaporateur suivant la direction d'écoulement de l'air.

Si l'on n'obtient pas un étagement de la température, on peut disposer la soufflante en aval du radiateur et de l'évaporateur suivant la direction d'écoulement de l'air. D'une façon connue en soi, il est prévu dans le boîtier, des 5 ouvertures pour des canaux de guidage de l'eau jusqu'à des buses situées au niveau de l'espace des pieds, des buses situées à un niveau moyen et des buses de givrage, lesdites ouvertures pouvant être ouvertes ou fermées au choix au moyen de volets ou d'un distributeur d'air en forme de tambour. Afin 10 de réduire plus encore le volume de construction, il est avantageux d'intégrer la soufflante dans le distributeur d'air.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés:

15 la figure 1 est une coupe d'une installation de climatisation comportant une soufflante montée en amont des échangeurs de chaleur ;

la figure 2 est une coupe d'une installation de climatisation comportant un tambour de distribution pour les 20 canaux de sortie, et une soufflante intégrée; et

la figure 3 représente une coupe d'une installation de climatisation comportant des échangeurs de chaleur en forme de parallélogramme.

Sur la figure 1 on a représenté un boîtier 1 dans lequel sont disposés deux échangeurs de chaleur, un radiateur 2 et un évaporateur 3. Le radiateur 2 et l'évaporateur 3 sont disposés en faisant l'un par rapport à l'autre un angle α , l'ouverture de l'angle α étant dirigée en direction d'une soufflante 4 située en amont des échangeurs de chaleur suivant la direction d'écoulement de l'air, dans une 30 partie 5 du boîtier. Entre le radiateur 2 et l'évaporateur 3 se trouve disposée une paroi 6 qui est reliée respectivement à un angle de chaque échangeur de chaleur 2,3, et qui sépare partiellement l'espace compris entre les échangeurs de chaleur 35 2,3. A l'extrémité libre de la paroi 6 se trouve monté avec

possibilité de basculement un volet de ventilation ou d'aération 7, qui peut être appliqué respectivement contre le coin, tourné vers la soufflante 4, des échangeurs de chaleurs 2 et 3. Le radiateur 2 est appliqué par un petit côté 8 contre une 5 paroi 31 du boîtier et l'évaporateur 3 est appliqué par un petit côté 9 contre une paroi extérieure du boîtier 1. L'autre petit côté 8' du radiateur 2 et l'autre petit côté 9' de l'évaporateur 3 sont recouverts partiellement par une paroi intérieure 32 du boîtier.

10 Une ouverture 10 servant à purger l'eau est prévue à l'emplacement le plus bas du boîtier 1. Des canaux 11, 12 et 13 de guidage de l'air s'étendent à partir de l'espace situé en aval des échangeurs de chaleur 2 et 3, dans le boîtier 1, le canal 11 de guidage de l'air aboutissant à des 15 buses de dégivrage, le canal 12 de guidage de l'air aboutissant à des buses en position médiane tandis que le canal 13 de guidage de l'air aboutit à des buses situées au niveau des pieds. Dans le boîtier 1 on a prévu des volets pivotants 14 et 15 au moyen desquels des canaux 11 et 12 de guidage de l'air 20 peuvent être fermés et dont le réglage respectif en position permet d'obtenir un étagement de la température. Mais il est également prévu des volets pour le canal 13 de guidage de l'air, qui ne sont pas représentés sur le dessin pour en conserver la clarté. La disposition spatiale des ouvertures respectives débouchant dans les canaux de guidage de l'air a pour effet que 25 l'air échauffé dans le radiateur est dirigé de préférence en direction des buses située au niveau des pieds et que l'air refroidi dans l'évaporateur est dirigé de préférence au niveau des buses médianes et des buses de dégivrage.

30 Comme cela est visible sur la figure 1, l'air entraîné par la soufflante 4 est envoyé à travers les échangeurs de chaleur 2 et 3 disposés en parallèle du point de vue du fonctionnement, et pour influencer sur le courant d'air chargeant respectivement le radiateur 2 et l'évaporateur 3, on fait 35 pivoter le volet d'aération 7 autour de son axe de pivotement

16. Etant donné que les échangeurs de chaleurs 2 et 3 d'une part s'étendent jusqu'à proximité de la paroi extérieure du boîtier 1 et d'autre part sont reliés à la paroi 6, aucun air ne peut parvenir, sans être traité, dans l'espace du 5 boîtier 1 situé en aval des échangeurs de chaleur 2 et 3. L'écoulement d'air arrive dans le radiateur 2 au niveau d'un côté longitudinal 17 et dans l'évaporateur 3 au niveau d'un côté longitudinal 18. L'évacuation de l'air hors des échangeurs de chaleur s'effectue au niveau des côtés longitudinaux 17', 18', et en outre au niveau d'une partie des petits côtés 8' et 9'. Etant donné que le volet de ventilation 7 est le seul moyen pour influer sur les courants d'air traversant respectivement l'évaporateur 3 ou le radiateur 2, lors d'une réduction du courant d'air envoyé à l'évaporateur, il se produit 10 un accroissement du courant d'air chargeant le radiateur et inversement. Le débit d'air total du courant d'air reste inchangé sous l'influence exercée sur les courants partiels. C'est pourquoi aucun élément de dérivation n'est nécessaire, 15 notamment pour le radiateur.

20 Le dispositif conformément à la figure 2 représente un boîtier 1 dans lequel sont disposés des échangeurs de chaleur 2 et 3 et qui coïncide avec la figure 1. C'est pourquoi, à ce point de vue, on se reportera à la réalisation de la figure 1. Ce qui diffère cependant, c'est la disposition de la 25 soufflante et des canaux de guidage de l'air. Un distributeur d'air 19 est disposé sur le côté du boîtier 1, situé en aval des échangeurs de chaleur 2 et 3, comme cela est décrit dans la demande de brevet allemand N° P 31 44 899.2. Le distributeur d'air est réalisé sous la forme d'un boîtier en forme de tambour dans lequel est situé un insert rotatif en forme de tambour comportant des ouvertures et qui libère, selon la rotation par rapport au boîtier du distributeur d'air, des ouvertures pour les canaux 11, 12 et 13 de guidage de l'air. A l'intérieur du distributeur est disposé un ventilateur radial 20 30 qui est entraîné par un moteur électrique 21. En raison du mon-

tage du ventilateur 20, un étagement vertical de la température n'est pas possible étant donné que l'air sortant du radiateur 2 et de l'évaporateur 3 est mélangé et est ensuite envoyé aux canaux 11, 12 et 13 de guidage de l'air.

5 La figure 3 représente un boîtier 1 de forme parabolique au point le plus bas duquel se trouve disposée l'ouverture 10 servant à la purge. Le radiateur 2 et l'évaporateur 3 sont réalisés respectivement en forme de parallélogrammes et sont disposés l'un par rapport à l'autre de manière à 10 former un V, les côtés longitudinaux 17 et 18 des échangeurs de chaleur 2, 3 délimitant un angle α . Le radiateur 2 est appliqué par son petit côté 8 et l'évaporateur 3 par son petit côté 9 contre la paroi du boîtier. L'autre petit côté du radiateur 2 est recouvert partiellement par une paroi intercalaire 23 fixe dans le boîtier tandis que l'autre petit côté 15 de l'évaporateur 3 est recouvert partiellement par une paroi intercalaire 22 solidaire du boîtier. On obtient de ce fait des surfaces réellement supérieures de sortie de l'air au niveau des échangeurs de chaleur, et des volumes de construction plus faibles. Une extrémité de la paroi intercalaire 3 fait saillie dans l'espace formé entre le radiateur 2 et l'évaporateur 3, le volet d'aération 7 étant monté pivotant sur cette extrémité. La section transversale d'admission 24, formée 20 par l'angle existant entre les échangeurs de chaleur 2 et 3, 25 est identique à la section transversale de sortie de la soufflante 4.

Grâce à cet agencement et à cette disposition des échangeurs de chaleur 2, 3, il est possible, contrairement aux exemples de réalisation décrits précédemment, de fermer 30 complètement non seulement l'évaporateur, mais également le radiateur du côté entrée. Par suite de la configuration aérodynamique en forme de parallélogramme des échangeurs de chaleur, on aboutit à ce que, en dépit d'une faible chute de pression, on obtient un échange thermique spécifique intense, 35 étant donné que l'écoulement traversant est uniforme et que

la direction de l'air, notamment la direction de l'air traversant l'évaporateur, est conservée par rapport à la sortie de la soufflante.

Dans l'angle formé par les parois intercalaires 5 23 et 22 sur le côté situé en aval des échangeurs de chaleur se trouve disposée une ouverture 25 du boîtier, à laquelle est raccordé le canal 18 de guidage de l'air, qui aboutit aux buses situées dans l'espace au niveau des pieds. Le volet de fermeture du canal 13 de guidage de l'air n'est pas représenté sur le 10 dessin. Une surface 26 de guidage de l'air de forme parabolique, disposée au-dessus du radiateur 2, sépare un canal pour l'air chaud 27 et un espace extérieur 28 du boîtier, qui peut être fermé par un volet 29 monté de façon à pouvoir pivoter sur l'extrémité de la surface 26 de guidage de l'air. Le canal 15 11 de guidage de l'air aboutissant aux buses de dégivrage et le canal 12 de guidage de l'air aboutissant aux buses en position médiane partent de l'espace extérieur 28 du boîtier et entre ces départs se trouve prévu un volet supplémentaire de 20 ventilation 30 servant à régler en supplément les courants d'air respectifs aboutissant aux canaux 11 et 12 de guidage de l'air.

Dans les exemples de réalisation représentés sur les figures 1-3, les échangeurs de chaleur 2 et 3 font l'un par rapport respectivement un angle d'environ 35°. Cette disposition 25 s'est avérée, au cours d'essais, comme particulièrement avantageuse bien que d'autres angles conduisent également à des résultats tout-à-fait satisfaisants et par conséquent doivent être considérés comme des variantes de la solution conforme à l'invention. Le volet de ventilation 7 est actionné automatiquement 30 par un dispositif de réglage en fonction de la température de l'air intérieur, de la température de l'air extérieur et d'une valeur de consigne, la plage angulaire de pivotement du volet de 35 ventilation 7 étant limitée respectivement par les butées d'extrémité sur les échangeurs de chaleurs 2 et 3 et étant égale à 60°-70° dans les exemples de réalisation. L'axe de pivotement

peut être disposé en différents emplacements, par exemple au point d'intersection des deux bords des échangeurs de chaleur 2 et 3, qui délimitent l'angle. Dans le cas d'une telle disposition, le volet de ventilation 7 doit être suffisamment

5 long pour recouvrir complètement le côté d'admission de l'air des échangeurs de chaleur 2 ou 3.

Comme cela est visible dans les exemples de réalisation, dans le cas de l'objet de l'invention le courant d'air situé du côté entrée est subdivisé et un courant partiel est

10 envoyé dans le radiateur 2 tandis que l'autre courant partiel est envoyé dans l'évaporateur 3. Le pourcentage des courants d'air respectifs est déterminé par la position du volet de ventilateur 7. Chacun des courants d'air partiels n'a besoin d'être guidé qu'à travers l'un des échangeurs de chaleur, ce qui conduit

15 à une faible chute de pression. Etant donné que l'air refroidi dans l'évaporateur 3 n'est pas chauffé à nouveau, et en raison de la disposition de l'évaporateur 3 au-dessous du radiateur 3, l'eau condensée dans l'évaporateur 3 peut être bien évacuée par l'orifice 10 servant à la purge.

REVENDICATIONS

1. Installation de climatisation pour un véhicule automobile, notamment pour une voiture de tourisme, qui comporte, dans un boîtier, un radiateur, un évaporateur, une soufflante et un moyen pour influencer le courant d'air chargeant le radiateur, caractérisée en ce que le radiateur (2) et l'évaporateur (3) sont disposés parallèlement à l'écoulement de l'air et qu'il est prévu un moyen (7) servant à influencer le courant d'air chargeant l'évaporateur (3), les moyens servant à influencer les courants d'air étant reliés entre eux de telle manière qu'une modification du débit d'air à travers le radiateur (2) provoque une variation inverse du débit à travers l'évaporateur (3).

2. Installation de climatisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le radiateur (2) et l'évaporateur (3) sont disposés en faisant l'un par rapport à l'autre un angle (α) divergent à l'encontre de la direction de l'écoulement d'air.

3. Installation de climatisation selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'angle (α) est égal à environ 35°.

4. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'évaporateur (3) est disposé plus bas dans l'espace que le radiateur (2) et qu'il est prévu dans le boîtier (1), au-dessous de l'évaporateur (3), une ouverture (10) servant à purger l'eau.

5. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que le moyen servant à influencer le courant d'air chargeant le radiateur (2) et le moyen servant à influencer le courant d'air chargeant l'évaporateur (3) sont constitués par un seul volet de ventilation (7), qui est monté de façon à pouvoir pivoter autour d'une extrémité entre le radiateur (2) et l'évaporateur (3).

6. Installation de climatisation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le volet de ventilation (7) est disposé sur l'extrémité d'une paroi (6) séparant partiellement l'espace compris entre l'évaporateur (3) et le radiateur (2) et possède un angle de basculement d'environ 60°-70°.

7. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les sections transversales d'écoulement de l'air du radiateur (2) et/ou de l'évaporateur (3) sont réalisées en forme de parallélogramme.

8. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les admissions de l'air dans le radiateur (2) et/ou dans l'évaporateur (3) s'effectuent respectivement sur un côté longitudinal (17,18), tandis que les sorties respectives de l'air s'effectuent au moins le long d'un côté longitudinal (17',18').

9. Installation de climatisation selon la revendication 8, caractérisée en ce que les sorties respectives de l'air s'effectuent respectivement dans une zone partielle d'un petit côté (8' et 9').

10. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la soufflante (4) est disposée en amont du radiateur (2) et de l'évaporateur (3) suivant la direction de l'écoulement de l'air.

11. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que la soufflante (20) est disposée en aval du radiateur (2) et de l'évaporateur (3) suivant la direction d'écoulement de l'air.

12. Installation de climatisation selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que dans le boîtier (1) se trouvent ménagées des ouvertures prévues pour des canaux de guidage de l'air (11,12,13) aboutissant à des

12

buses situées au niveau de l'emplacement des pieds, des buses en position médiane et des buses de dégivrage, et qui peuvent être ouvertes ou fermées au choix au moyen de volets (14,15) ou au moyen d'un distributeur d'air (19) en forme de tambour.

5 13. Installation de climatisation selon les revendications 11 et 12 prises dans leur ensemble, caractérisée en ce que la soufflante (20) est intégrée dans le distributeur d'air (19).

FIG. 1

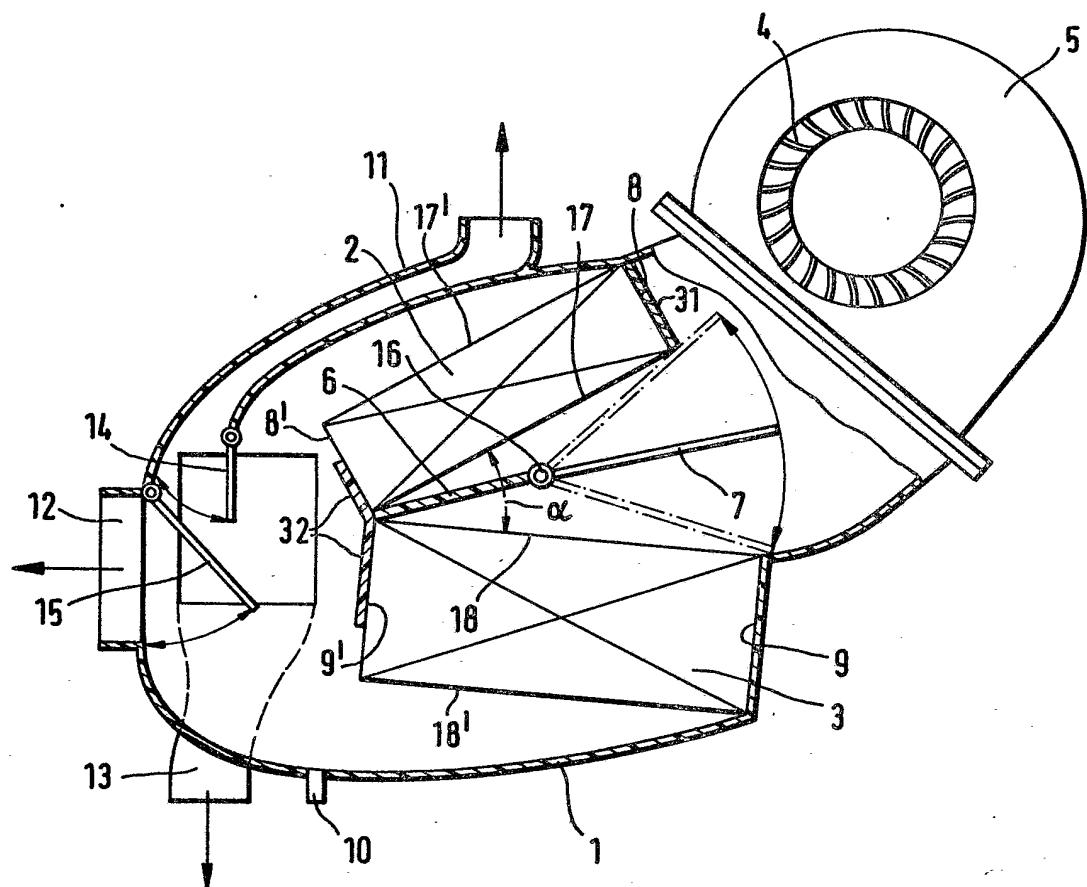


FIG. 2

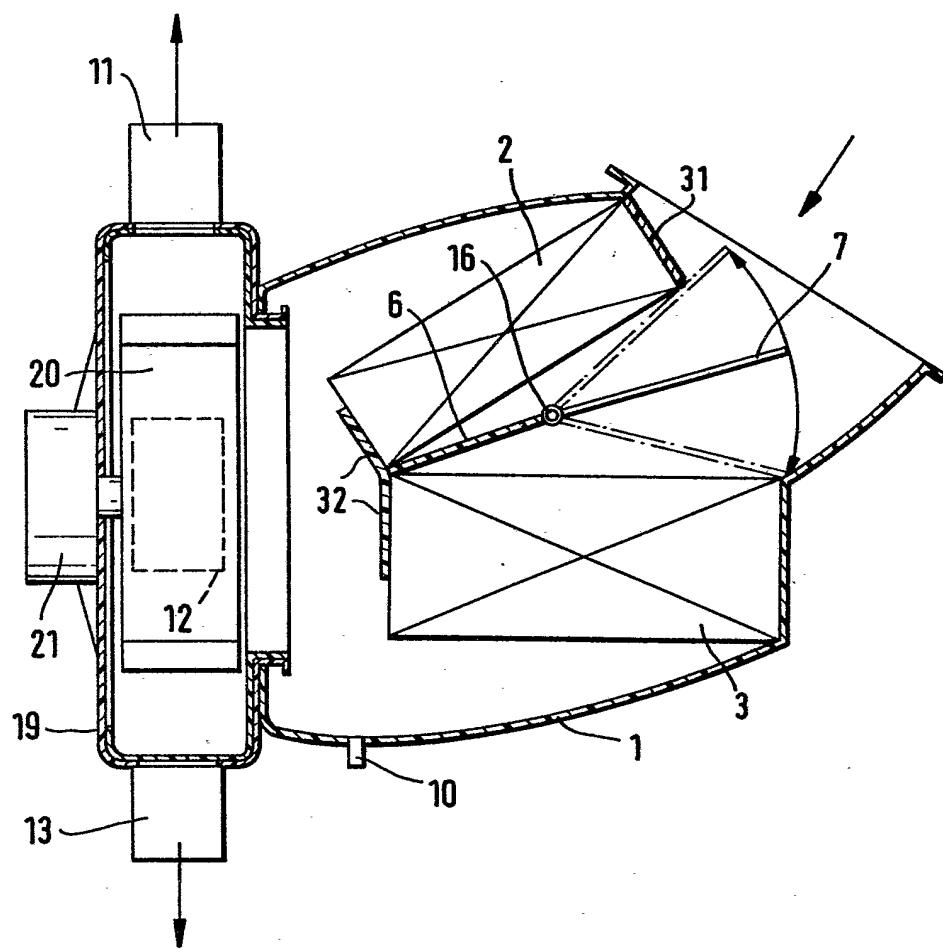


FIG. 3

